

**METHOD AND APPARATUS FOR ANALYZING ANALOG WAVEFORM OF INJECTION MOLDING MACHINE**

Patent Number: JP7205247  
Publication date: 1995-08-08  
Inventor(s): MORIWAKI SUSUMU  
Applicant(s): SUMITOMO HEAVY IND LTD  
Requested Patent: ☐ JP7205247  
Application Number: JP19940002172 19940113  
Priority Number(s):  
IPC Classification: B29C45/76; B29C45/50  
EC Classification:  
Equivalents: JP2990404B2

**Abstract**

**PURPOSE:**To decide quality of a molded form from analog waveform of process data real time by processing and analyzing process data during injection molding real time.

**CONSTITUTION:**An apparatus for analyzing analog waveform of an injection molding machine comprises a signal processor 12 and a data processor 13. The processor 12 receives a plurality of types of process data indicating an injecting speed, an injecting pressure, a screw position, etc., and generates, stores the analog waveform indicating a change in one shot at each one shot. The processor 13 reads data stored in the signal processor, analyzes for the analog waveform in terms of extraction of characteristics such as a maximum value, a minimum value, a rising time, a falling time, etc., converts analyzed results to numeric values for a preset set range, and outputs together with data indicating the analog waveform.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-205247

(43) 公開日 平成7年(1995)8月8日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

B 2 9 C 45/76

45/50

識別記号

庁内整理番号

7365-4F

8927-4F

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-2172

(22) 出願日 平成6年(1994)1月13日

(71) 出願人 000002107

住友重機工業株式会社

東京都品川区北品川五丁目9番11号

(72) 発明者 森脇 晋

千葉県千葉市稲毛区長沼原町731番地1

住友重機工業株式会社千葉製造所内

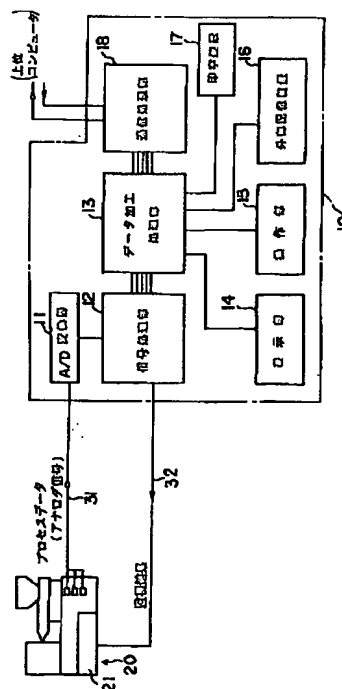
(74) 代理人 弁理士 後藤 洋介 (外2名)

(54) 【発明の名称】 射出成形機のアナログ波形解析方法及び装置

(57) 【要約】

【目的】 射出成形中のプロセスデータをリアルタイムで処理、解析できるようにして成形品の品質をプロセスデータのアナログ波形よりリアルタイムで判定できるようにすること。

【構成】 信号処理部12とデータ加工処理部13とを備え、信号処理部12は、射出速度や射出圧力、スクリュー位置等を示す複数種類のプロセスデータを受けて1ショット毎にそれぞれの1ショット内の変化を示すアナログ波形を生成、記憶する。データ加工処理部13は、信号処理部に記憶されているデータを読み出して前記アナログ波形に対してあらかじめ設定された設定範囲について最大値、最小値、立上がり時間、立下がり時間等の特徴量抽出のための解析処理を行い、該解析結果を数値化して前記アナログ波形を示すデータと共に出力する。



(2)

特開平7-205247

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 射出成形機に設けられた各種センサからの射出速度や射出圧力、スクリュ位置等を示す複数種類のプロセスデータを1ショット毎にデジタルデータに変換して収集すると共に、これら複数種類のデジタルデータからそれぞれ1ショット内の変化を示すアナログ波形を生成して一旦記憶し、該アナログ波形に対してあらかじめ設定された設定範囲について最大値、最小値、立上がり時間、立下がり時間等の特徴量抽出のための解析処理を行い、該解析結果を数値化して表示やプリントアウトしたり、記憶部に保存することを特徴とする射出成形機のアナログ波形解析方法。

【請求項2】 射出成形機に設けられた各種センサからの射出速度や射出圧力、スクリュ位置等を示す複数種類のプロセスデータを受けて1ショット毎にデジタルデータに変換して収集、記憶すると共に、これら複数種類のデジタルデータからそれぞれ1ショット内の変化を示すアナログ波形を生成、記憶する信号処理手段と、前記アナログ波形に対してあらかじめ設定された設定範囲について最大値、最小値、立上がり時間、立下がり時間等の特徴量抽出のための解析処理を行い、該解析結果を数値化して前記アナログ波形を示すデータと共に出力するデータ加工処理手段と、該データ加工処理手段に対して設定値等の入力を行うと共に、前記解析結果や前記アナログ波形を示すデータを受け取る入出力手段とを備えたことを特徴とする射出成形機のアナログ波形解析装置。

【請求項3】 請求項2記載のアナログ波形解析装置において、前記入出力手段は、前記データ加工処理手段に対して前記設定値等の入力を行うための操作部と、前記解析結果や前記アナログ波形を示すデータを表示するための表示部とを含むことを特徴とする射出成形機のアナログ波形解析装置。

【請求項4】 請求項3記載のアナログ波形解析装置において、前記入出力手段は更に、前記解析結果や前記アナログ波形を示すデータを、プリントアウトするためのプリンタ及び記憶するための外部記憶装置とを有することを特徴とする射出成形機のアナログ波形解析装置。

【請求項5】 請求項2記載のアナログ波形解析装置において、前記データ加工処理手段に接続されて該データ加工処理手段と上位コンピュータとの間の信号の授受を中継する通信処理部を備えたことを特徴とする射出成形機のアナログ波形解析装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は射出成形機における成形品の品質改善に寄与するための支援装置に関し、特に、射出成形機に設けられた各種センサから得られるプロセスデータを用いて1ショット毎にアナログ波形を生成してリアルタイムに解析処理を行い、その結果を知らせる

射出成形機のアナログ波形解析方法及び装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、射出成形における成形品の品質を確認するために、射出成形機の各部に設置された各種センサからプロセスデータとして得られる複数のアナログ信号や射出成形機の監視データであるデジタル信号を収集するデータ収集装置やこれらの収集されたデータを解析する解析装置が提供されている。

【0003】 なお、監視データというのは、射出成形機の制御に用いられているデータの中でも特に、1ショット中に1点だけ得られるデータ、例えば1ショットの始点、終点タイミング、最小クッション位置、樹脂の充填ピーク圧等のデータを示し、プロセスデータというのは、上記監視データに加えて1ショットの間、連続して得られるデータ、例えば射出速度や射出圧力、スクリュ位置等のデータを示すものとする。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、これまでのデータ収集装置及び解析装置を使用した品質の確認は、データ収集と解析とがまったく別時点で行われている。すなわち、データ収集装置で収集されたプロセスデータはアナログ信号からデジタルデータに変換しただけの形式で大容量を持つ外部記憶装置に保存される。解析装置では、外部記憶装置からデジタルデータを逐次読み出し、読み出したデータをもとにあらかじめ定められた解析処理を行う。

【0005】 このため、大容量の記憶装置を必要とするうえ、データ収集から解析までの間に時間的隔たりが生じ、量産時には解析結果を成形品の品質改善に活用することを困難にしていた。

【0006】 それ故、本発明の課題は、射出成形中のプロセスデータをリアルタイムで処理、解析できるようにして、成形品の品質をプロセスデータのアナログ波形よりリアルタイムに判定できるようなアナログ波形解析方法及び装置を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明によれば、射出成形機に設けられた各種センサからの射出速度や射出圧力、スクリュ位置等を示す複数種類のプロセスデータを1ショット毎にデジタルデータに変換して収集すると共に、これら複数種類のデジタルデータからそれぞれ1ショット内の変化を示すアナログ波形を生成して一旦記憶し、この記憶されたデータを読み出してこのアナログ波形に対してあらかじめ設定された設定範囲について最大値、最小値、立上がり時間、立下がり時間等の特徴量抽出のための解析処理を行い、該解析結果を数値化して表示やプリントアウトしたり、記憶部に保存することを特徴とする射出成形機のアナログ波形解析方法が得られる。

【0008】 本発明によればまた、射出成形機に設けら

( 3 )

特開平 7 - 2 0 5 2 4 7

3

4

れた各種センサからの射出速度や射出圧力、スクリュ位置等を示す複数種類のプロセスデータを受けて1ショット毎にデジタルデータに変換して収集、記憶すると共に、これら複数種類のデジタルデータからそれぞれ1ショット内の変化を示すアナログ波形を生成、記憶する信号処理手段と、該信号処理手段に記憶されているデータを読み出して前記アナログ波形に対してあらかじめ設定された設定範囲について最大値、最小値、立上がり時間、立下がり時間等の特徴量抽出のための解析処理を行い、該解析結果を数値化して前記アナログ波形を示すデータと共に出力するデータ加工処理手段と、該データ加工処理手段に対して設定値等の入力を行うと共に、前記解析結果や前記アナログ波形を示すデータを受け取る入出力手段とを備えたことを特徴とする射出成形機のアナログ波形解析装置が得られる。

## 【0009】

【作用】本発明においては、射出成形中のプロセスデータ、例えば射出速度、射出圧力、スクリュ位置といった値は、成形品が生成される1ショットの工程中に設定値に伴って変化し、それぞれの値毎に1ショット工程中に1本のアナログ波形として描画できることに着目している。本発明によるアナログ波形解析装置は、射出速度や射出圧力、スクリュ位置といったアナログ信号によるデータを1ショット毎に収集しながらリアルタイムでこれらのデータからアナログ信号毎に1ショット内の変化を示すアナログ波形を生成し、それぞれの1ショット内のアナログ波形の特定範囲について最大値、最小値、立上がり時間（あるレベルからこれより高いあるレベルまで上昇する時間）、立下がり時間（あるレベルからこれより低いあるレベルまで下降する時間）等の特徴量や標準偏差等の統計量を算出し、これらの値から成形品の品質を成形工程中に判別し、判別結果に応じて必要なデータを表示したり、記憶したりする。

## 【0010】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例について説明する。図1を参照して、本発明によるアナログ波形解析装置10は、ここでは信号線を介して射出成形機本体20と接続されているが、あらかじめ射出成形機本体20に組み込まれていても良い。ここでは、信号線については代表的な例として、信号線31、32を示している。信号線31について言えば、射出成形機本体20に設けられ、かつ射出成形機本体20内の制御装置21に接続されて成形制御に用いられる各種センサ（例えば射出速度、射出圧力、スクリュ位置等のセンサ）の検出信号（アナログ信号）をアナログ波形解析装置10に供給するための複数の信号線である。信号線32は、解析の結果を制御装置21に通知したり、成形開始に先立って後述する上位コンピュータからアナログ波形解析装置10を経由して成形条件を与える場合に使用される信号線である。

【0011】アナログ波形解析装置10は、信号線31からのアナログ信号を演算処理の可能なデジタル信号に変換するためのA/D変換器11、A/D変換器11からのデジタル信号を定周期でサンプリング（例えば、1ショット中に1000ポイント）して処理すると共に、以下に述べるデータ加工処理部13と制御装置21との間の信号のやり取りを中継する信号処理部12を含む。なお、A/D変換器11は信号処理部12内に含まれていても良い。データ加工処理部13は、主に後述する解析処理を行う。

【0012】アナログ波形解析装置10はまた、CRT、LCD等による表示部14、キーボード等により設定値の入力や動作指令を入力するための操作部15、磁気ディスク、メモ리카ード等による外部記憶装置16、プリンタ、プロッタ等による印字装置17、通信処理部18を有している。

【0013】通信処理部18は、本アナログ波形解析装置10を上位コンピュータ（図示せず）と接続する場合に信号の授受を行うために必要な要素である。すなわち、上位コンピュータにより複数台の射出成形機を集中管理あるいは群管理するような場合、上位コンピュータから成形条件やその他のデータを受信したり、解析結果を上位コンピュータへ送信する機能を有する。

【0014】なお、信号処理部12、データ加工処理部13、通信処理部18はそれぞれ、独立して演算処理の可能な構成、すなわちCPUや一時記憶用の内部メモリ等を有する構成となっている。

【0015】信号処理部12は、射出成形機本体20における各種センサからの射出速度や射出圧力、スクリュ位置といった複数種類のプロセスデータをA/D変換したデジタルデータを受けて1ショット毎に収集して一旦、内部メモリに記憶すると共に、これら複数種類のデジタルデータからそれぞれ1ショット内の変化を示すアナログ波形を生成記憶する。

【0016】データ加工処理部13は、信号処理部12の内部メモリに記憶されているデータを読み出し、信号処理部12で生成されたアナログ波形全体あるいは特定範囲に対して最大値、最小値、立上がり時間、立下がり時間等の特徴量抽出や標準偏差等の統計量の算出といった解析処理を行い、この解析結果を数値化してアナログ波形を示すデータと共に出力すると共に、後述する良否判別動作を行う。

【0017】次に、全体の動作の流れを説明する。射出成形が始まると、各種センサからの複数種類のプロセスデータはA/D変換器11でデジタルデータに変換され、信号処理部12ではこれらのデジタルデータを1ショット分、かつ種類別に内部メモリに一旦記憶する。信号処理部12は更に、次のショットが始まる前までの間に、内部メモリに記憶されているデジタルデータを読み出してプロセスデータの種類毎に1ショット分のア

(4)

特開平7-205247

5

ナログ波形を生成して内部メモリに記憶する。これらの記憶データは次のショットが始まる前にデータ加工処理部13に送られる。図2は信号処理部12により生成されたアナログ波形の例を、射出速度、射出圧力、スクリュ位置について示している。

【0018】データ加工処理部13では、送られてきたデータを用いてプロセスデータの種類別にアナログ波形に対して最大値、最小値、立上がり時間、立下がり時間等の特徴量抽出や標準偏差等の統計量抽出といった解析処理を行う。

【0019】図3はデータ加工処理部13で行われる解析処理の代表的な項目を示す。なお、図2のアナログ波形には、図3の項目に対応する部位に図3の項目と同じ番号(10, 11, 13を除く)を付している。

【0020】データ加工処理部13は解析処理の結果を数値化し、これらのデータ及びアナログ波形を示すデータを操作部15で設定された動作指令(モード)に応じて表示部14、外部記憶装置16、印字装置17あるいは通信処理部18経由で上位コンピュータに送出する。以上のような信号処理、解析処理が成形加工中に1ショット毎に行われる。操作部15で設定されるモードとしては、例えば図2に示すようなアナログ波形を表示部14で表示するアナログ波形表示モード、アナログ波形と解析結果とを表示部14で表示する解析一覧表示モード、解析結果を数値化して表示部14で表示する数値表示モード、前記各モードを表示部14ではなく印字装置17に対して行わせる波形印字モード、解析一覧印字モード、数値印字モード等があり、更に、前記各モードのデータを外部記憶装置16に記憶させるモードがある。

【0021】なお、信号処理部12における信号収集及び処理、データ加工処理部13における解析処理を、複数種類の検出信号のうちのどれに対して行うかは、操作部15において指定される。

【0022】図4は上記各モードのうちの解析一覧表示モードにより表示された表示画面の一例を示し、図5は上記各モードのうちの数値表示により表示された表示画面の一例を示している。

【0023】なお、前述したように、データ加工処理部13では解析処理を1ショット分のアナログ波形全域ではなく、特定の領域、例えば図2について言えば領域T1のようにレベル変化の大きい領域に限定して行うことができる。図4に示された「左端値」、「右端値」の数字はその領域を指定している数値であり、これらの数値は、操作部15で指定される。一方、データ加工処理部13では、操作部15からの指定により図2の領域T1におけるアナログ波形を抽出すると共に、これを拡大して表示するように変換して表示部14に送ることにより、表示部14では領域T1におけるアナログ波形を拡大表示することができる。

6

【0024】データ加工処理部13では更に、解析結果を用いて成形品の良否判別を行う。すなわち、アナログ波形に対する解析値にそれぞれ良品を得るために必要な範囲を設定し、解析結果が設定された範囲から外れている場合に不良発生と判別して、その旨を表示部14に表示させたり、信号処理部12、信号線32を経由して制御装置21に送出する。そして、不良発生の判別を行ったショットの前後数ショット分、例えば5ショット分のアナログ波形、解析結果を外部記憶装置16に記憶する。

【0025】以上の説明で明らかなように、本発明によるアナログ波形解析装置は、成形加工中に1ショット毎に、射出成形機からのプロセスデータを収集してリアルタイムで解析処理、良否判別動作を行うことにより、解析結果、良否判別結果を時間遅れ無しに得ることができ、これらの結果を速やかに品質改善のための動作に反映させることができる。しかも、本装置は、射出成形機本体から得られるプロセスデータのみからアナログ波形を生成して解析、良否判別を行うことができ、射出成形機本体内で成形制御に用いられている射出成形機固有の、例えば監視データは不要であるので、既設のどのようなタイプの射出成形機にも接続して使用することができる。

【0026】

【発明の効果】以上説明してきたように本発明によれば、射出成形中のプロセスデータを1ショット毎にリアルタイムで処理しアナログ波形を生成して、解析を行うことができるので、プロセスデータのすべてを記憶するような大容量記憶装置は不要である。しかも、リアルタイムの処理、解析により成形品の良否判別もリアルタイムで行うことができ、不良発生時の対処を速やかに行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるアナログ波形解析装置の構成例と射出成形機本体との接続関係を示した図である。

【図2】本発明によるプロセスデータの処理・解析過程で生成されるアナログ波形の例を示した図である。

【図3】本発明で実行される解析について項目別を示した図である。

【図4】本発明によるプロセスデータの処理・解析の結果を表示部で表示する場合の表示例を示した図である。

【図5】本発明によるプロセスデータの処理・解析の結果を表示部で表示する場合の他の表示例を示した図である。

【符号の説明】

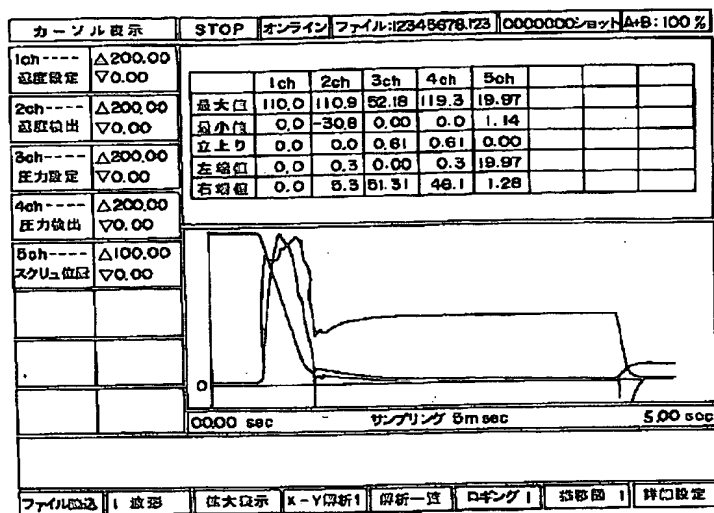
- 10 アナログ波形解析装置
- 20 射出成形機本体
- 21 制御装置
- 31, 32 信号線



( 6 )

特開平7-205247

【図4】



【図5】

データロギング1		STOP	オンライン	ファイル:12345678.123		00000000ショット		A+B:100%	
Na.1 サイクル時間	Na.2 許容時間	Na.3 反応時間	Na.4 ID S101	Na.5 V-P 反応値	Na.6 Q水 クッション	Na.7 反応定T 値	Na.8 ピーク圧		
	Na.1	Na.2	Na.3	Na.4	Na.5	Na.6	Na.7	Na.8	
平均値	10.1	0.49	0.23	10.1	6.9	6.2	10.3	70.4	
推移値	0.2	0.26	0.01	0.2	0.1	0.2	0.3	11.1	
最新値	10.1	0.47	0.23	10.1	6.9	6.2	10.3	71.7	
0000124	10.2	0.47	0.23	10.2	6.9	6.3	10.3	68.7	
0000123	10.1	0.47	0.23	10.1	6.9	6.3	10.3	70.7	
0000122	10.1	0.47	0.22	10.1	6.9	6.9	10.4	73.2	
0000121	10.1	0.46	0.23	10.1	6.9	6.2	10.3	69.6	
0000120	10.2	0.47	0.23	10.2	6.9	6.2	10.3	71.0	
0000119	10.1	0.47	0.23	10.1	6.9	6.2	10.4	71.0	
0000118	10.1	0.48	0.23	10.1	6.9	6.3	10.1	72.4	
0000117	10.0	0.50	0.23	10.0	6.9	6.3	10.3	70.0	
ファイル選択	波形	カーソル表示	X-Y図表示	図解一覧	ログバック	撮影開始	終了設定		